10

DISCURSOS

leidos

ANTE EL CLAUSTRO

DE

LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,

EN EL ACTO SOLEMNE DE LA RECEPCION

DEL CATEDRATICO NUMERARIO

Doctor

DON FEDERICO TRÉMOLS Y BORRELL,

EL DIA 15 DE DICIEMBRE DE 1861.



GRANADA:

Imprenta de Don Juan María Puchol.

1861.

DISCURSO

DEL DOCTOR

DON FEDERICO TRÉMOLS Y BORRELL.

M. IL. SEÑOR:

Al dirigirme á esta respetabilísima asamblea de dignos representantes de las distintas ramas del saber humano, siento mi corazon embargado por muy diversas y encontradas emociones. Por una parte, se presenta á mi vista el halagüeño á la par que imponente espectáculo, de un claustro que se dispone á dispensarme los honores de una solemne recepcion; por otra anubla mi mente é intimida mi ánimo la idea de la penosa obligacion, que el reglamento hace pesar sobre mi humilde persona. He de usar de la palabra ante un ilustrado concurso, que en este mismo sitio y que en actos no menos solemnes, ha escuchado los ecos de voces elocuentes, emitiendo los mas elevados conceptos, expresando las mas sublimes ideas: y si grato en extremo es para mí este momento, en que van á ser sobradamente satisfechas mis aspiraciones, en que me cabe la dicha de habérseme designado un modesto lugar en estos escaños; mi espíritu, por otra parte, se siente oprimido por una penosa impresion, teme con fundado motivo no poder llenar dignamente la imprescindible obligacion de tener que ocupar la atencion de la escogida é ilustre concurrencia, que se ha dignado franquearme las puertas de este

suntuoso recinto para recibirme solemnemente en su seno. Necesito que el claustro me dispense toda su benevolencia y considere, que el rigorismo y severidad de los principios, que constituyen la base de los estudios físico-naturales, á que he dedicado constantemente mis débiles esfuerzos, amortiguan y secan las mas lozanas y bellas flores de la imaginacion y apagan los fuegos de la mas brillante y fogosa fantasía. No espere, pues, de mi humilde persona, que por otra parte no ha poseido jamás estos sublimes dones que tanto ha prodigado la naturaleza en muchos de los que me honran escuchándome, ni las brillantes imágenes, ni el florido estilo, ni los elevados conceptos que en tantas ocasiones habrán recreado su ánimo y satisfecho las exigencias de su encumbrada sabiduría.

Al tratar de escojer un tema cuyos extremos sean dignos de someter al elevado criterio del Claustro, no he vacilado un solo momento, al registrar las páginas del gran libro de la naturaleza, que ha sido mi único mentor durante mi carrera literaria, en fijar mi eleccion en un asunto, que despojado de los atractivos y bellezas que ofrecen la mayor parte de los cuadros de este inmenso y magestuoso panorama, con que ha presentado su obra el Autor de todo lo creado, reuna el interés y alta importancia de las utilísimas aplicaciones que su estudio ha llevado á las necesidades de nuestra vida, á la par que á los altos designios de la ciencia. En este concepto he creido conveniente bosquejar en esta memoria, *la serie de adelantos que en diversos tiempos ha hecho la analisis inmediata de las sustancias orgánicas.*

Para que nos podamos formar un cabal concepto, de la manera cómo se consideran, hoy dia, constituidos los seres organizados, y á fin de que nos sea posible apreciar en su justo valor los verdaderos progresos que ha hecho el arte destinado á investigar su composicion inmediata; preciso será que abramos el libro de la *Historia Química*, que busquemos en sus primeras páginas las opiniones que sobre la naturaleza orgánica tuvieron los antiguos; que narremos ordenadamente los curiosos juicios que nuestros antepasados, de distin-

tas épocas han emitido sobre esta interesante cuestion; que veamos de descubrir entre los errores y las verdades, que estos os han legado, las causas que motivaron las distintas opiniones características de cada época, y que probemos, en fin, de entresacar de este exámen una explicacion razonada de cómo tuvo orígen, y por qué vicisitudes ha pasado la idea que actualmente tenemos formada sobre tan importante materia. En esta interesante reseña, encontraremos la clave que nos permitirá al propio tiempo exponer ordenada y filosóficamente los principales adelantos que ha hecho la *Análisis inmediata de las sustancias orgánicas.*

Inútil es buscar en la historia de los antiguos pueblos de Oriente, primeros depositarios de los tesoros de la antigua civilizacion, ningun dato que nos revele con claridad cuáles fueron las opiniones que se habian formado acerca de la composicion de las sustancias orgánicas. Se tienen pruebas irrecusables, de que entre los Fenicios y los Egipcios, algunas artes cuyo estudio depende de la *Química orgánica*; habian experimentado un completo desarrollo y alcanzado tanta perfeccion como los mas adelantados procedimientos industriales de nuestra época; y á pesar de esto ningun dato de los que poseemos, induce á creer que en las fabricaciones del jabon, vino, vinagre y cerveza; en el embalsamamiento de los cadáveres; en las delicadas preparaciones de la tintorería y demás industrias que habian llevado á un alto grado de perfeccion, conocieran ni aun remotamente la composicion inmediata de los ingredientes de naturaleza orgánica que empleaban, ni es posible suponer que en sus complicados trabajos fuesen siquiera guiados por ningun principio científico.

La Medicina habia hecho tambien grandes progresos entre los antiguos moradores del Oriente, en tanto que se consideraba como una ciencia divina, y á los que la profesaban como sacerdotes ó semidioses. Con todo, nada encontramos entre las misteriosas revelaciones de los sectarios del arte de Esculapio, que nos indique se hubiera ocupado la ciencia médica de entonces, del estudio químico de los séres orgánicos. Por otra parte las costumbres, creencias religiosas y la filosofía, pecu-

liares de aquella remota época, se oponian á todo método de investigacion racional de la naturaleza, y los medios de observar debian ser tan escasos é imperfectos, como ineficaz hubiera sido cualquiera tentativa dirigida á esclarecer el santuario de la constitucion química de la materia organizada.

El pueblo hebreo que permaneció largo tiempo en el Egipto, en donde adquirió profundos y extensos conocimientos sobre la Medicina y las artes, contó en sus huestes á muchos personajes célebres y eminentes en las diversas ramas del saber, á quienes la posteridad ha considerado como poseedores de una ciencia química muy adelantada. No es verosímil, sin embargo, que con su ciencia y en la cuestion que nos ocupa, hubieran sobrepujado á sus coetáneos los egipcios; por lo menos, así es de presumir ateniéndonos á la lectura del *Libro divino*, escrito por el inspirado legislador del pueblo de Israel.

Es preciso recurrir á la Grecia, á la heredera y propagadora de la civilizacion de Oriente, para que encontremos en los escritos de los célebres filósofos que contó aquella gran nacion, las primeras doctrinas que tienden á explicar los sorprendentes fenómenos de la naturaleza; y si bien no encontraremos en ellas resuelto satisfactoriamente el problema; en cambio nos ofrecerán ya las primeras teorías dirigidas á explicar la constitucíon molecular de los cuerpos y las primeras tentativas del arte de observar la naturaleza, que tanto han influido á determinar los progresos de los estudios químicos; estudios que mas tarde han venido á descifrar el misterioso enigma de la composicion animal y vegetal. Las opiniones que los filósofos griegos poseian sobre la naturaleza orgánica, aunque erróneas é incompletas, ofrecen sin embargo un estudio de grande interés, por cuanto nos pone de manifiesto los defectos del método de observacion que habian adoptado aquellos antiguos exploradores de la naturaleza, y permiten establecer utilísimas comparaciones y juzgar con acierto, así acerca de los métodos de otros tiempos, como de los que actualmente satisfacen las necesidades de la ciencia.

La mas antigua de las escuelas filosóficas de la Grecia, la

creada en Eleé 500 años antes de la Era Cristiana,' y que por esta razon se llamaba Escuela eleática, profesaba doctrinas muy singulares acerca de la constitucion de los cuerpos. Negaba la existencia del vacío, y por una série de razonamientos dimanados de esta suposicion, fué conducida á considerar el universo como formado de una sola materia homogénea é inmutable y uniformemente esparcida por todas partes. Como consecuencia de tan extraño modo de discurrir, los eleáticos, consideraban los séres organizados como estando constituidos por la sola materia universal; que carecian absolutamente de todo movimiento, y que no estaban sujetos ni al nacimiento, ni á la aumentacion de volúmen, ni á la muerte. He aquí, cómo el simple razonamiento no sujeto á las prescripciones de una rigurosa observacion, es capaz de conducir á tan grandes absurdos; muy difícilmente se podrian aducir ideas mas opuestas á toda verdad y á todo cuanto nos enseña palpablemente el simple uso de los sentidos.

La Escuela eleática encontró poco despues su antagonista en las doctrinas de Leucipo. Este célebre filósofo concertaba sus ideas con el testimonio de los sentidos, y á pesar de que las pruebas que aducia en favor de su opinion, eran enteramente faltas de exactitud y precision; sin embargo, sus conclusiones ofrecen el notable contraste de haberle conducido á ideas sumamente elevadas, análogas á las que hoy dia imperan en la ciencia para explicar la constitucion molecular de la materia. Leucipo admite la existencia del vacío y la divisibilidad de la materia, considerándola como formando una esponja compuesta de pequeñísimas partículas suspendidas en el espacio, las cuales variando sus formas y su modo de agrupacion, dan lugar sin cambiar de naturaleza á los multiplicados cambios bajo los cuales se presentan los cuerpos. Partiendo de estos principios, este célebre filósofo representa la composicion y la descomposicion bajo una bellísima imágen, que satisface perfectamente las exigencias del mas severo razonamiento. Mas Leucipo no reconoció el principio hoy dia casi universalmente, admitido de la diversidad de la mateaia, formando un crecido número de elementos, y no estableció

ninguna diferencia entre la naturaleza orgánica y la inorgánica. Con todo, su doctrina consigna vagamente la idea de los átomos que posteriormente fué desenvuelta y precisada por Demócrito el Abderítano y Epícuro, y combate los groseros absurdos de la Escuela de Eléc, sentando principios enteramente contrapuestos á los que esta Escuela habia emitido relativamente á la composicion y á los atributos de los seres organizados.

Si los filósofos griegos en sus elevados razonamientos hubieran tenido presente los numerosos y preciosísimos datos que podian suministrarles las artes industriales, cuyo conocimiento habian heredado de los pueblos de Oriente, indudablemente hubieran sido conducidos á establecer ideas mas claras y precisas acerca de la composicion de los diversos seres de la naturaleza, así como respecto á las palpables diferencias que en esta parte presentan los seres dotados de vida, comparados con la materia bruta.

Las doctrinas de estos antiguos filósofos, y sobre todo las de la *Escuela epicurea* han tenido en todos tiempos acérrimos partidarios y entusiastas admiradores; los cuales se han ocupado en sostenerlas y propagarlas principalmente entre los romanos que fueron los primeros en disfrutar de los tesoros de la civilizacion griega. Sobresalieron en esta tarea los poetas Lucrecio y Laercio, y últimamente el filósofo Gasendi, émulo y rival de Descartes. Sobre todo es digno de especial mencion el famoso poema de Lucrecio *De rerum natura*, en el que se hallan representadas en preciosas imágenes, las doctrinas de los epicúreos. La poética y brillante imaginacion de aquel antiguo cantor de la naturaleza, expone la constitucion del mundo material, combinando la existencia del vacío con la de los átomos de Epícuro, arrollados en espiral y provistos de movimientos especiales, y adopta el principio formulado por Anaxagoras, segun el cual todos los cuerpos sin distincion están formados de pequeñísimas partículas idénticas al todo de que forman parte, sin establecer ninguna diferencia entre los seres orgánicos y los inorgánicos, chocando por lo tanto con el inconveniente que ha tenido por tanto tiempo oscuro

é impenetrable el santuario de la organizacion animal y vegetal. Así, que segun Lucrecio, del mismo modo que una masa de oro está formada de pequeñísimas partículas de oro, los órganos de los seres organizados, lo están igualmente por la agregación de un infinito número de pequeños órganos. (1) Semejante opinion, verosímilmente aplicada al objeto de explicar la constitucion molecular de los cuerpos de composicion definida, ha ejercido una funesta influencia en las investigaciones sobre las sustancias orgánicas, retardando por mucho tiempo el establecimiento de los principios que han debido formar la base del método general de análisis inmediata.

Un ligero exámen de las doctrinas que acabamos de reseñar, basta para que nos convenzamos que los antiguos filósofos desconocian por completo el verdadero arte de interrogar la naturaleza, fundado exclusivamente en la observacion y la experimentacion sistemática de los fenómenos. Dedúcese tambien, que sus teorías mas bien especulativas que experimentales, les condujeron á confundir las acciones químicas con las físicas, y que no concibieron una idea siquiera aproximada de la combinacion y de la heterogeneidad de las sustancias, entre las cuales esta tiene lugar, identificando la análisis inmediata con una simple division mecánica de las materias orgánicas, que debia suministrarles las partes componentes cada vez mas pequeñas, pero siempre siendo de la misma naturaleza que la masa de que procedian.

Examinemos ahora, aunque sucintamente, la doctrina de los cuatro elementos, mal llamados de Aristóteles, ó sea la que mas comunmente se denomina *Doctrina de los peripatéticos*; ella ha sido la que mas largo tiempo ha regido los destinos de la ciencia, y á ella se debe un grande adelanto, un poderoso mó-

(1) Ossa videlicet é paucillis atque minutis
Ossibus, sic et de paucillis atque minutis
Viceribus viscus gigni.......
Ex aurique putat micis consistere posse
Aurum......

T. Lucreci Cari *De rerum Natura.*

vil que ha impulsado á las *ciencias físicas* hácia la verdadera senda del progreso, influyendo poderosamente á dar asentimiento al testimonio de los sentidos para la fiel interpretacion de los diversos fenómenos, y proclamando la observacion como el medio mas seguro y eficaz de llegar á descubrir la verdad.

Generalmente se reconoce á Aristóteles como fundador de este sistema; si bien, que forma su base principal, el principio de los cuatro elementos de Empedocles. Mas, el célebre discípulo de Platon, erigido en preceptor del *Liceo*, fué quien lo formuló y dió á conocer al mundo científico, estableciendo la Filosofía verdaderamente experimental; y tanto á su profundo saber como á su talento generalizador, se debe que el sistema triunfara de la decidida oposicion que le declararon inmediatamente los metafísicos, y que se afiliaran á él un sin número de secuaces que lo proclamaron como siendo el sistema por excelencia, y el único medio capaz de llevar en triunfo las verdades de la ciencia.

Las cuatro propiedades fundamentales, el frio, el caliente, el seco y el húmedo, combinadas entre sí de varios modos determinando las cuatro especies de materia, el *aire*, el *agua*, la *tierra* y el *fuego*, y además las otras propiedades no fundamentales, pero dependientes de estas, que caracterizan y distinguen unos cuerpos de otros, constituyen en resúmen los principios en que está fundada la doctrina de los peripatéticos.

En virtud de esta doctrina se explicaba la naturaleza química de todos los seres sin distincion, así orgánicos como inorgánicos Las propiedades fundamentales antagonistas como el frio y el caliente, el húmedo y el seco, mezcladas debian neutralizarse y suministrar resultados negativos; por el contrario las que no son opuestas debian producir efectos positivos. Así el frio y el húmedo daban el agua, el caliente y el húmedo producian el aire, el frio y el seco la tierra y el caliente y seco el fuego, y segun las proporciones respectivas en que entraban estas diversas propiedades en la formacion de las diferentes materias, debian resultar las diversas especies de tierras, aguas, aires, etc. Partiendo de estos principios, nada mas fácil que dar una explicacion satisfactoria de los cambios

y transformaciones que experimenta la materia sometida á diversas circunstancias; los agentes transformadores obran en este caso, segun los aristotélicos, añadiendo ó sustrayendo en todo ó en parte alguna de las propiedades fundamentales. Ciñéndonos á nuestro objeto, todas las partes que componen los seres organizados, segun este modo de ver, debian estar formadas de proporciones variables de las cuatro propiedades fundamentales. En estos principios está fundado el sistema medical de Galeno, el cual nos ofrece un modelo acabado de cómo se consideraban constituidos en aquella época los seres dotados de vida.

Si bien se observa, las ideas predominantes en la doctrina aristotélica, se refieren principalmente á los diversos estados de agregacion que es susceptible de afectar la materia, segun lo cual las diferencias que presentan las diversas especies, dependen en concepto de los peripetáticos, de cambios introducidos en su estado físico, el cual se halla subordinado á cierto órden de propiedades abstractas é ideales, como si las propiedades impusieran el género de constitucion peculiar de cada cuerpo, y no fuesen por el contrario, segun creemos ahora, manifestaciones de esta misma constitucion íntima que caracteriza y distingue las diversas especies de materia. Mezcla confusa de ideas metafísicas y de datos dimanados de la observacion física de los cuerpos, que impedian se descubrieran los lazos que mantenia oculta la verdadera naturaleza de los cuerpos.

La doctrina de Aristóteles llevó, sin embargo, grandes adelantos á la ciencia; llamó la atencion de sus partidarios hácia los cambios y transformaciones que es susceptible de experimentar la materia sujeta á diversas condiciones, y los adquimistas de la Edad Media que la profesaron con tanto entusiasmo como perseverancia, dirigieron todos sus esfuerzos á promover, en los cuerpos todos estos cambios y transformaciones, llevando á la ciencia una multitud de importantísimos descubrimientos, así como el conocimiento de los medios propios del verdadero arte de experimentar.

El Pueblo romano aprendió las doctrinas de la Escuela aris-

totélica, y fué el encargado de propagarlas por la Europa occidental; mas desde la época del advenimiento del Cristianismo hasta el siglo VIII, las ciencias, las artes, la industria, así como las demás ramas del saber, habian suspendido sus progresos á causa de que tenia embargados todos los ánimos, la empeñada lucha que hasta su triunfo definitivo tuvieron que sostener las verdades evangélicas contra el paganismo. Al empezar los primeros años del citado siglo, los árabes invadieron la España, estableciendo su córte en Córdoba, que fué por largo tiempo el emporio donde se hallaba depositado todo el saber de Oriente, y á cuyo punto acudian los enviados de todas las naciones de Europa en busca de la ilustracion y de todo género de conocimientos. Entonces empezó el reinado de los alquimistas, profesando como base de su ciencia las doctrinas de los peripatéticos; las cuales desde esta época comenzaron á dar ópimos frutos, llevando á sus secuaces á profundos estudios y detenidas averiguaciones acerca de las transformaciones de la materia. Mas, la idea de las transformaciones sugerida por la Escuela aristotélica, habia adquirido en la viva y fogosa imaginacion de los árabes una forma muy singular; la de la *trasmutacion* de la materia, segun lo cual mediante el hallazgo y aplicacion de un principio de existencia quimérica, la *Piedra filosofal*, se podrian convertir los metales comunes en oro, ó bien segun se creyó mas tarde, se conseguiria poseer con él, una Panacéa universal capaz de curar todas las enfermedades.

Los multiplicados trabajos que se emprendieron con el fin de descubrir el maravilloso específico, si bien no llegaron á satisfacer las halagüeñas esperanzas de los *Adeptos*, en cambio fueron una fuente inagotable de descubrimientos utilísimos para la ciencia. Examínense los misteriosos escritos y las vagas y oscuras revelaciones de los que se dedicaban con tanta solicitud, como inalterable constancia á los trabajos de la *Grande obra*, y nos encontraremos con un rico tesoro de observaciones, datos y descubrimientos, que los iniciados no tienen inconveniente en legar al dominio público, puesto que afortunadamente se trata de incidentes menospreciables para ellos,

pero muy importantes para la ciencia; incidentes que no revelan el secreto del *Gran misterio* que á ellos les importaban ocultar, pero que son preciosos materiales que mas tarde han servido de fundamento á los verdaderos estudios químicos. Y ¿cómo en vista de tan preciosos datos no se iban desvaneciendo tan extrañas preocupaciones? ¿Por qué sus investigaciones no tomaron un giro decididamente científico en presencia de tantos descubrimientos y de hechos tan elocuentes? Este adelanto, en realidad era difícil de conseguir; así se deduce, por lo menos, por poco que discurramos acerca de las circunstancias en que estaban colocados los alquimistas, y sobre los obstáculos que debian oponerse al descubrimiento del verdadero camino que conduce al genuino sistema de investigacion racional.

En efecto, las multiplicadas transformaciones que la materia es suceptible de experimentar, y que tan difícil explicacion tienen en la mayoría de los casos; las dificultades que se ofrecen para aislar los elementos, así que, de reconocerlos despues que están aislados; la imperfeccion de los medios de experimentar; la ignorancia de ciertos hechos importantísimos; y sobre todo las preocupaciones, creencias y errores de aquella época, debian de ser obstáculos insuperables para que los alquimistas pudieran establecer sus observaciones y su experimentacion sobre una base eminentemente científica, y pudieran al fin descorrer el velo que mantenia oculta la verdadera constitucion de los cuerpos.

Por otra parte, no fueron estas las únicas causas que durante el periodo alquimístico se opusieron al libre y natural desarrollo que debia experimentar la ciencia. Un sistema de filosofía mas propio para detener, que para impulsar los progresos de las ciencias *físico-naturales,* dominaba á la sazon en Europa, é influyó no poco á dar una funesta direccion á los espíritus, desviándolos del único camino que podia conducirles á descubrir las leyes de la naturaleza; alejándolos, en una palabra, del verdadero arte de observar y experimentar.

A pesar de todo, la ciencia iba adquiriendo cada dia nuevos adelantos, se iban perfeccionando poco á poco los métodos de

adquirir conocimientos acerca de los fenómenos naturales, y ya en los trabajos de los alquimistas encontramos los primeros ensayos del procedimiento propio para investigar la constitucion química de las sustancias orgánicas. En efecto, los Arabes habian inventado la destilacion, excelente operacion de análisis inmediata, con la cual se descubrieron el alcohol, varias esencias y diversos otros productos volátiles. Estos descubrimientos al parecer insignificantes, constituyen, sin embargo, el orígen histórico de la idea que tenemos formada acerca de los principios inmediatos orgánicos y del arte de aislarlos tales como existen en las materias complejas sin experimentar la menor alteracion en sus propiedades, é influyeron no poco á imprimir la feliz direccion que la ciencia emprendió despues, bajo los auspicios de los verdaderos químicos, cuyo reinado empieza en Paracelso.

Durante los siglos XV y XVI se sucedieron una porcion de importantísimos acontecimientos, con los cuales recordará la posteridad los nombres inmortales de Wutemberg, Colon, Copérnico, Keplero, Galileo, Newton, etc.; acontecimientos que escitaron vivamente el ánimo de todos los amantes del saber, disponiéndolos á introducir una profunda y favorable reforma á las diversas ramas de la ciencia poniéndolas en camino de alcanzar una floreciente prosperidad. A impulsos de tan feliz coincidencia, empezó como es consiguiente una era nueva para la química. Apareció Paracelso en escena como fundador de una nueva Escuela médico-química, *la Escuela espagírica,* cuyas doctrinas dando un feliz giro á las investigaciones químicas contribuyeron eficazmente á determinar sus progresos en todos sentidos. Paracelso desatendiendo á las preocupaciones y á la fértil dialéctica de los escolásticos, y ocupándose poco de las infructuosas tentativas de los filosofistas (1) adopta la observacion como medio eficaz de llegar á resultados positivos; fomenta las ideas que ya en los tiempos de Geben habian ocupado la mente de los alquimistas, consideran-

(1) Nombre que M. Dumas aplica á los investigadores de la piedra filosofal.
Leçons sur la Philosophie Chimique p. 44 París 1837.

do á los fenómenos de la vida como siendo análogos á los fenómenos químicos, y como consecuencia, su sistema médico se funda en el principio que siendo el cuerpo del hombre un complicado aparato químico, los medicamentos no han de ser otra cosa que reactivos químicos; adopta, con Basilio Valentin, la existencia de otros tres elementos, *el azufre, el mercurio y la sal*, y finalmente crea un nuevo elemento, que resulta de la union de los cuatro elementos de Empedocles, haciendo abstraccion de las formas y únicamente considerando reunidas las cualidades, le llama *quinta esencia ó elemento predestinado*; el cual segun el sábio Profesor de Bala, debe estar contenido en todos los cuerpos de la naturaleza, debiéndose á su accion las propiedades activas que cada uno de ellos presenta. Las ideas de este célebre químico muy pronto encontraron eco en diversos paises, y sobre todo en Alemania fué donde surgieron sus mas acérrimos y entusiastas partidarios.

Veamos ahora, cómo las doctrinas de Paracelso, á pesar de los defectos capitales que á primera vista se descubren en ellas, han podido contribuir á los progresos de la ciencia, señalando la senda que ha conducido á los químicos, al conocimiento de la verdadera constitucion de los cuerpos. Es preciso advertir sin embargo, que contribuyeron tambien á este fin otras circunstancias, que mediaron poco tiempo despues que las expresadas doctrinas pasaran á ser patrimonio de la ciencia. Por este tiempo absorvian la atencion de los sábios y elevaban á una grande altura de justa reputacion los insignes nombres de Bacon, Descartes y Lebnitz, los principios de una filosofía eminentemente elevada y fecunda en resultados, que iba disponiendo los espíritus bajo los mejores auspicios para conducir la ciencia por una série de triunfos. Estos distinguidos pensadores habian ya sentado las bases de la Filosofía experimental, y los químicos de aquella época guiados por esta luminosa antorcha, único medio que podia dejarles entrever los mas recónditos secretos de la naturaleza, embebidos á la vez de las doctrinas del sábio Profesor de Bala, examinan los fenómenos dependientes de los nuevos elementos, que muy pronto se consideran como unos seres ideales, y mas tarde co-

mo simples cualidades de la materia, y son conducidos á un estudio profundo que les lleva á reconocer las propiedades de los cuerpos combustibles como el azufre, las de los volátiles como el mercurio, y las de los alterables y fijos como las sales que componen las cenizas. Escita su curiosidad la supuesta existencia del *elemento predestinado*, é inmediatamente ponen en práctica todos los medios que sugiere la ciencia para aislarlo y reconocerlo, y entonces es cuando empiezan los primeros trabajos de la análisis inmediata, de esta parte tan interesante de los estudios químicos que constituye, digámoslo así, la base fundamental de la química orgánica.

Las ideas de Paracelso tienden hasta cierto punto á dejar entrever la complexidad que en su composicion presentan las sustancias orgánicas, mas á pesar de esto y de los luminosos datos que la destilacion podia suministrar á los químicos de aquella época, esta idea no se habia aclarado de una manera terminante; en tanto que, se seguia la costumbre de denominar *espíritus, esencias y quintas esencias* á los productos de la destilacion, confundiéndose de este modo una idea física con otra metafísica; confusion que mas tarde condujo á considerar las propiedades de los cuerpos como otros tantos seres las mas de las veces ideales y distintos de los mismos cuerpos que las presentan. Así es, que el sabor dulce de una sustancia era debido á un principio dulce; el amargor á un principio amargo; el olor al *espíritus rector*; la acidez á un principio ácido, idéntico en todos los ácidos; la alcalinidad á un principio alcalino, que es el mismo en todos los álcalis, y así sucesivamente de las demas sustancias. Se desprende fácilmente, que los químicos que así discurrian, trocaban la idea de las cualidades de los cuerpos con la de los principios inmediatos, cuya existencia habian vagamente entrevisto por medio de la destilacion. Mas, poco importa que una idea sea confusa y aun errónea en su fondo, si al realizarla en el terreno de los hechos conduce algunas veces á resultados positivos. Así fué, que los químicos dominados por la idea de la supuesta existencia en los cuerpos, de seres representantes de sus cualidades, emprendieron trabajos de suma importancia con el fin de aislar y reconocer estos seres; para lo cual so-

metieron toda clase de sustancias á diversos tratamientos é investigaciones, y este género de trabajos, se continuaron con variada fortuna hasta fines del siglo pasado; dando por resultado el descubrimiento de un crecido número de principios inmediatos, y llevando á la ciencia una multitud de preciosos datos, que han servido para establecer las bases del verdadero método racional de análisis inmediata.

Las doctrinas de Paracelso á medida que iba transcurriendo el tiempo y á presencia de los hechos observados, daban todavia pávulo á las investigaciones experimentales, pero iban sufriendo profundas modificaciones y tendiendo cada vez mas á la simplificacion. A últimos del siglo XVII y á principios del XVIII Becher y Stahl presentaron estas mismas doctrinas bajo una forma mas sencilla y de aplicaciones mucho mas vastas, fundando la famosa *teoria del flogisto*; principio inflamable que cual el *azufre* de Paracelso imprimia el carácter de combustibilidad á todas las materias combustibles. Esta teoría se apoyaba principalmente en datos deducidos de la investigacion de los fenómenos de la combustion y de la reduccion, estudio que ha servido de fundamento al sistema de la química moderna, y á pesar de que la teoría era una expresion infiel de los hechos mal observados, produjo sin embargo, un inmenso bien para la ciencia, legando definitivamente al olvido la doctrina de los cuatro elementos, y sentando el principio fundamental, móvil de todos los adelantos que ha hecho la ciencia en estos últimos tiempos, á saber; *que existen cuerpos indescomponibles* y cuerpos susceptibles de diversos grados de descomposicion.

Los autores de la doctrina flogística, segun se desprende fácilmente, prepararon el terreno donde debia calcar la interesante reforma que la ciencia ha sufrido durante los últimos años del pasado siglo; fueron los precursores de Lavoisier; los que formularon claramente la idea de los cuerpos simples y de la combinacion; excelente adquisicion, sin la cual no hubiera sido posible entrar con seguridad y recorrer á pié firme el intrincado terreno de las investigaciones analíticas, tanto acerca de las sustancias de orígen inorgáni-

co, como respecto á las pertenecientes á los reinos animal y vegetal.

Hemos dicho, que gracias al feliz giro que las doctrinas de Paracelso imprimieron á las investigaciones químicas, se habian emprendido toda clase de trabajos de análisis inmediata, con el fin de extraer las esencias y en general todos los principios en que residen las propiedades activas de los cuerpos. Examinemos ahora, aunque sucintamente, estos importantes trabajos, así como el éxito y las ventajas que de ellos obtuvo la ciencia. Durante las primeras tentativas, se apeló á la destilacion con intermedio ó sin él, única operacion analítica que se conocia, y se aplicó indistintamente como método general á todas las sustancias orgánicas, sin atender á su naturaleza. Mas, los primeros químicos que la pusieron en práctica no habian entrevisto claramente la complexidad que en su composicion presenta esta clase de sustancia, é ignoraban como es consiguiente, que si bien algunas poseen principios susceptibles de volatilizarse sin experimentar la menor alteracion, la mayor parte por la accion del fuego se descomponen parcialmente ó en su totalidad, suministrando productos distintos de la molécula de que proceden; y fueron sorprendidos con el inesperado resultado, de que todas las sustancias orgánicas por lo general suministraban los mismos productos á saber, el *flegma*, el *agua*, el *aceite* y la *tierra*, de lo que se dedujo que todas ellas debian estar formadas por la reunion de estos cuatro elementos. La identidad de los productos de la destilacion era tanto mas de extrañar, cuanto que subsistia igualmente empleando las sustancias mas activas y venenosas, ó las mas inertes, aun de entre las que nos sirven como alimentos sanos y nutritivos. En vista de esto, fué preciso admitir, que la accion del fuego transformaba las materias orgánicas en diversos productos volátiles distintos de la molécula primitiva, pero idénticos entre sí, tanto los procedentes de sustancias animales como los de sustancias vegetales, con la diferencia sin embargo, que las primeras suministraban además el alcali volátil. Como quiera que las sustancias minerales no dán en ningun caso aceite ni carbon, perte-

neciendo esta propiedad exclusivamente á los productos de orígen orgánico, y siendo las materias animales las únicas que suministran el alcalí volátil; si por de pronto la destilacion no satisfizo las esperanzas de los que la creyeron un excelente método general de análisis inmediata, con todo encontraron en ella un procedimiento sencillo y de fácil ejecucion para distinguir los cuerpos orgánicos de los inorgánicos, así que los procedentes del reino animal, de los que dimanan del vegetal. Este descubrimiento fué importantísimo para la ciencia, sobre todo si se atiende á que hasta este tiempo se habian confundido unas con otras las sustancias de los tres reinos, y que esta confusion era el principal obstáculo que se oponia á que se adoptaran para cada uno de estos tres grupos de cuerpos, procedimientos analíticos especiales y adecuados al objeto de averiguar su verdadera naturaleza, así que las notables diferencias que bajo este concepto los caracterizan y distinguen mútuamente.

A mediados del siglo pasado, una multitud de interesantes descubrimientos vinieron á aclarar algun tanto las ideas; en tanto que los químicos ya se habian formado un concepto, si bien que vago y oscuro, tanto acerca la composicion inmediata de las sustancias orgánicas, como con respecto á la existencia de los principios inmediatos, distintos unos de otros por sus propiedades, aunque análogos por su composicion material, segun se habia podido averiguar mediante la destilacion. Se hallaba, pues, establecido el verdadero fundamento de la análisis inmediata, y era preciso inventar los procedimientos mas propios para aislar los diversos principios inmediatos, sin causar alteracion en sus propiedades, obteniéndolos en el mismo estado en que se hallan formando las sustancias de composicion compleja.

En las primeras tentativas se apeló á un medio sumamente sencillo, conocido ya desde remotos tiempos; el cual estriba en el juego de ciertas fuerzas naturales, que determinan la afluencia de materias especiales en los órganos exteriores de los vegetales. La extraccion de los zumos extractivos, gomosos, resinosos, gomo-resinosos y balsámicos, conseguida por simples incisiones practicadas en la corteza de los citados seres,

es un ejemplo del partido que se puede sacar por este medio, que constituye una importante operacion de análisis inmediata. Se reconocieron en seguida las grandes ventajas que á los procedimientos analíticos podian reportar los demás procedimientos de extraccion de zumos, los mas de los cuales se fundan en acciones puramente mecánicas, debiéndose al célebre Boërhaave el haber llamado muy justamente la atencion de los químicos, acerca de la alta importancia que puede tener en las investigaciones químicas la aplicacion de los medios mecánicos.

Hácia la misma época Rouëlle, el jóven, tuvo la feliz idea de introducir en las investigaciones analíticas el uso de los disolventes neutros, como el agua, el alcohol, el éter, etc. á diversos grados de concentracion y temperatura; aplicándolos á las sustancias orgánicas bajo un plan metódico, adaptable á las diversas circunstancias, que constituye, hoy dia, uno de los procedimientos mas importantes de la análisis inmediata. El mismo químico fué el que usó por primera vez la denominacion, *principio inmediato orgánico*, que se aplica á cada una de las sustancias de composicion definida, que forman parte de una materia orgánica compleja; expresando de este modo con claridad la idea que debia servir de guia al establecimiento del método analítico actual.

Era preciso completar el cuadro de las operaciones que tienen por objeto el reconocimiento de la composicion inmediata de las sustancias orgánicas, y á este fin se ensayó la accion de ciertos reactivos químicos de naturaleza inorgánica, aplicándolos de modo que se consiguiera separar unos de otros, bajo distintas formas, los diversos principios inmediatos, sin causar ninguna alteracion en la naturaleza química. Las tentativas que se hicieron en este sentido, fueron felizmente coronadas del mejor éxito, en tanto que el uso de los reactivos químicos, ha llegado á ser un poderoso medio que se emplea con frecuencia para aislar una multitud de principios inmediatos especialmente los que presentan un carácter quìmico bien determinado.

Muy pronto se dejaron conocer las grandes ventajas y los

excelentes resultados que iba llevando á la ciencia el nuevo sistema analítico; de tal suerte, que á fines del siglo un habilísimo químico, Schéelle, cuyos importantes trabajos y cuya sorprendente laboriosidad son todavia objeto de la mas profunda admiracion de parte de todos los sábios, proporcionó á la ciencia un magnífico presente de descubrimientos, de cuya prodigiosidad, difícilmente podrá presentar otro ejemplo igual la historia de la ciencia. El célebre investigador sueco, á parte de los importantes adelantos que llevó á la química mineral, consiguió aislar el principio dulce de las grasas (la glicerina) y casi todos los ácidos mas notables que produce la organizacion vegetal, como son el *cítrico, tartárico, málico, láctico* y *gálico.* Durante la misma época se descubrieron la urea, los azúcares, la colesterina y otros varios principios no ácidos que vinieron á enriquecer el catálogo de los que felizmente iba adquiriendo la ciencia. Los descubrimientos se seguian unos á otros sin interrupcion; en 1803 Derosne separó del ópio un principio cristalino, y un año despues Seguin y Sertuerner ocupándose de los mismos trabajos consiguieron aislar la misma sustancia, en la cual reconocieron propiedades alcalinas; pero atribuyeron estas propiedades al alcali empleado en sus investigaciones. En 1817 Sertuerner emprendió de nuevo estos mismos ensayos, logrando demostrar con toda precision que la sustancia extraida del ópio poseia propiedades alcalinas, sin que estas debieran ser atribuidas al alcáli empleado en su separacion. De esta época data pues el descubrimiento de los alcaloides, y es ya hoy dia considerable el número de los que se han descubierto; en cuyos trabajos se han distinguido principalmente los químicos Pelletier Caventou, Derosne, Robiquet, Corriol etc., proporcionando á la Terapéutica unos excelentes medicamentos, y á la ciencia una de las mas preciosas conquistas que se debe á la análisis inmediata.

Terminaremos esta reseña, consignando que una exposicion detallada del crecido número de descubrimientos que siguieron á los primeros ensayos de la análisis inmediata, sería una tarea, á la par que interminable, por de-

más ociosa para nuestro objeto, por cuyo motivo es preciso que nos limitemos á recordar que desde los tiempos de Paracelso hasta nuestros dias, los esfuerzos de un gran número de químicos, y sobre todo de entre los que al propio tiempo consagran sus estudios al Arte médico, se han dirigido á ilustrar esta parte de la ciencia, examinando con especial preferencia la composicion de las sustancias medicinales, y si bien en la mayoría de los casos no fueron conducidos á resultados exactos y bien determinados, sí consiguieron aislar los principios inmediatos puros; con todo, proveyeron á la Medicina y á las Artes de un variado surtido de tinturas, extractos, aceites volátiles y demás preparados que resultan de las primeras operaciones de la análisis inmediata.

A últimos del siglo pasado y á principios del actual, la ciencia iba progresando rápidamente en todos sentidos. Mas, hasta entrado ya el siglo presente, no se ha conocido el arte de definir los principios inmediatos; se ha ignorado el dogma fundamental que debia servir de guia en las investigaciones analíticas. Era preciso imprimir á las ideas un carácter de sencillez, de claridad y precision, para que en el terreno de los hechos, los resultados fueran igualmente claros y precisos, para lo cual se ignoraba la base en que habia de calcar la definicion, á saber, que *un principio inmediato está siempre formado de los mismos elementos unidos en las mismas proporciones, poseyendo propiedades constantes y características*. Así, se explica, porque los químicos de los últimos años del pasado siglo, confundieran todavia los verdaderos principios inmediatos con varios productos de composicion compleja. En prueba de ello, leamos la Filosofía química de Fourcroy, y en uno de sus párrafos encontraremos que dice; «los principios inmediatos que componen toda suerte de vegetales, son la *sávia*, *el mucoso*, *el azúcar*, *la albumina vegetal*, *los ácidos vegetales*, *el estractivo*, *el tanino*, *el almidon*, *el glutinoso*, *la materia colorante*, *el aceite fijo*, *la cera vegetal*, *el aceite volátil*, *el alcanfor*, *la resina*, *la gomo-resina*, *el bálsamo*, *el cautchúl*, *el leñoso y la materia corchosa*. Separando estos veinte géneros de principios de un vegetal, decia Fourcroy, se habrá practicado su análisis exacto.»

La simple lectura de este párrafo en que vemos se consideran como principios inmediatos la sávia, el estractivo etc., confundiéndolos con el almidon, el tanino, el azúcar etc. nos hace ver, que la idea de los principios inmediatos no habia recibido todavia una forma clara y concreta, y que además los procedimientos analíticos estaban todavia muy lejos de alcanzar el grado de perfeccion que felizmente poseen hoy dia.

Pero para que fuera posible definir con toda exactitud y precision lo que debe entenderse por principio inmediato, era indispensable el concurso de las grandes conquistas que en todos sentidos estaba alcanzando la ciencia en aquel brillante y memorable período, en que experimentaba una completa é importante reforma: reforma que todos los químicos examinan con tan grande interés, como con profundo respeto; en la cual sobre los nombres célebres que la recuerdan, señalando una época de progreso y engrandecimiento, descuella á una inmensa altura el insigne nombre del inmortal Lavoisier. La teoría del flogisto cedió su dominio á las doctrinas de este gran químico; las cuales estaban mucho mas en armonía con la genuina interpretacion de los hechos. La teoría con que Lavoisier sustituyó á la del flogisto, denominada del dualísimo, con su clasificacion y nomenclatura correspondientes siguen siendo las bases de la constitucion científica que sistematiza la ciencia de nuestros dias; constituyen, digâmoslo así, una bellísima imágen con que el génio reformador de Lavoisier, secundado por los esfuerzos de los distinguidísimos químicos Guyton de Morveau, Berthollet y Fourcroy ha representado de la manera mas sencilla y verosímil, la fiel interpretacion de todos los fenómenos que dependen de la constitucion íntima de los cuerpos.

Veamos ahora, cuáles fueron los trabajos y aclaraciones que debieron preceder á la exacta definicion de los principios inmediatos, y á cuyo éxito tanto contribuyó la benéfica influencia de la reforma. Era preciso, ante todo, conocer con toda exactitud las leyes que presiden á la combinacion de los cuerpos, y gracias á los adelantos que habian hecho los métodos de experimentacion, una série de importantísimas in-

gar á que se pueda confundir con una simple mezcla de dos ó mas principios inmediatos en cantidades constantes. Estaba reservada al talento del distinguido químico M. Chevreul la gloria de dotar á la ciencia de una definicion exacta, que reuniera, á la vez, las condiciones mas esenciales que caracterizan á un principio inmediato. Decia este sábio; «la base de la química orgánica es la definicion precisa de las especies de principios inmediatos que constituyen los animales y los vegetales. (1) Entiéndese por principio inmediato, toda sustancia de propiedades físicas y químicas invariables, de la cual no es posible separar diferentes suertes de materias sin desnaturalizarlo.» Esta definicion comprende á la vez la de la especie, en química orgánica. Como se observa fácilmente, establece con suma exactitud las dos condiciones esenciales que debe reunir un principio inmediato, á saber; la índole de los caractéres que lo distinguen de las demás especies, y el límite extremo del análisis que lo separa de las sustancias de composicion compleja. Este nuevo modo de ver, justamente considerado como fuente de todos los adelantos que ha hecho en estos últimos tiempos la análisis inmediata, fué una magnífica adquisicion para la ciencia, puesto que constituye la base fundamental del análisis, la pauta que señala con toda exactitud y rigor el camino que ha de seguir el químico en las investigaciones analíticas.

Es preciso confesar, sin embargo, que la análisis inmediata no ha obtenido todos los resultados que eran de esperar del feliz giro que le habia dado M. Chevreul. La separacion de los diversos principios inmediatos que componen una sustancia orgánica de composicion mas ó menos compleja, ofrece muchas dificultades; las investigaciones analíticas de la química mineral son por lo comun mucho mas fáciles de practicar. La molécula de los principios inmediatos, generalmente es poco estable, sufre profundas alteraciones por la accion del mas leve calor ó por la de los reactivos por poca energía

(1) Chevreul. Considerations sur l'Analyse organique p. 1: París 1824.

que desplieguen en su modo de obrar. En la análisis mineral se puede destruir sin inconveniente, mediante el empleo de reactivos enérgicos, la individualidad de la especie, la cual se examina y reconoce despues en los elementos que se separan ó en las nuevas combinaciones en que estos se constituyen; mas en la análisis inmediata de las sustancias orgánicas, como que las diversas especies de principios están casi todos formados de los mismos elementos y aun amenudo unidos en las mismas proporciones, una vez destruida la especie, es imposible reconocerla en los productos de su descomposicion, que en la generalidad de los casos son idénticos. Es pues, indispensable separar unos principios de otros, tales como se encuentran en las mezclas de que forman parte, empleando para ello agentes incapaces de alterar en lo mas mínimo su naturaleza química.

Examinemos ahora, aunque sucintamente, el procedimiento general, que para lograr tan importante objeto, ponen hoy dia en práctica los químicos. El número de operaciones que se ejecutan en una análisis inmediata orgánica es variable; depende de la naturaleza de la sustancia sobre la cual se opera. Considerándolas en su conjunto y atendiendo á las acciones que determinan, se pueden dividir en dos clases, á saber: 1.ª *Operaciones preparatorias de la análisis inmediata* que tienen por objeto disponer las sustancias á los diversos tratamientos analíticos, sin que estas reciban alteraciones en su composicion, tales son, *la recoleccion, la diseccion anatómica y la desecacion.* 2.ª *Operaciones de la análisis inmediata,* propiamente tal, que alteran mas ó menos profundamente la composicion de las sustancias sometidas á su accion como son, *la pulverizacion, la pulpacion, la estraccion de zumos, la destilacion, la sublimacion, el tratamiento de líquidos neutros,* (1) *el de líquidos acidos,* (2) *el de líquidos alcalinos* (3) *y el de reactivos químicos.* (4) Estas operaciones, hábilmente

(1) El agua, alcohol, éter, los aceites volátiles etc.
(2) Los ácidos sulfúrico, nítrico, clorhidrico, acético etc.
(3) La potasa, la sosa, el amoniaco.
(4) El acetato plumbico neutro, el acetato plúmbico tribásico, el acetato plúmbico amoniacal, el ácido tánnico; los óxidos plúmbico, magnésico, aluminico, el carbon animal lavado etc.

aplicadas, bastan por sí solas, para atender á todas las necesidades de la análisis inmediata. Generalmente una sola no es suficiente para obtener los principios inmediatos puros, por lo comun es menester el juego combinado de algunas de ellas bajo un plan sistemático adaptado á la naturaleza de las sustancias sobre las cuales se opera. No es nuestro propósito describir los multiplicados medios de aplicar todas estas operaciones, así como la marcha sistemática que se sigue en la generalidad de los casos,para no apartarnos demasiado de nuestro objeto, y no hacer por demás prolija y fastidiosa esta narracion; nos limitaremos simplemente á consignar que el empleo de los disolventes neutros es el procedimiento mas comunmente empleado y el que suministra mejores resultados. Este método aplicado con tan feliz éxito por M. Chevreul en sus interesantes investigaciones sobre los cuerpos grasos, reune las ventajas de ofrecer los principios inmediatos con suma facilidad, usando líquidos que son incapaces de alterar sus propiedades; mientras que se ejecuta cómodamente y con grande perfeccion, sobre todo cuando se emplean los ingeniosos aparatos inventados por M. M. Robiquet, Boutron, Boullay, Payen y otros varios. En cuanto á las demás operaciones, las primeras que se aplican, están destinadas á lograr cierto grado de separacion, constituyendo digámoslo así, los primeros periodos del análisis; separan, por ejemplo, los cuerpos frágiles de los que no lo son, los volátiles de los fijos, los solubles de los insolubles, y conseguido este primer grado de division, la accion de los reactivos químicos pone fin á la obra, presentando los principios bajo una nueva forma y á propósito para obtenerlos definitivamente aislados.

Perfeccionados así los procedimientos, se han emprendido numerosas análisis de toda clase de sustancias orgánicas, con las cuales, sino se han obtenido resultados rigurosamente exactos, por lo menos se hallan muy próximos á este término; se han corregido y rectificado las análisis dudosas ó mal practicadas que se ejecutaron en otros tiempos, y mediante multiplicados trabajos de este género, se ha conseguido al fin despejar el difícil y complicado problema de la composicion

inmediata que presentan las sustancias organizadas. Al presente, en concepto de todos los químicos y segun se deduce del conjunto de los importantes resultados que se han obtenido, las sustancias orgánicas, «son unos agregados de diversos principios inmediatos casi nunca unidos entre sí ó con sustancias minerales en proporciones definidas, mas frecuentemente mezclados unos con otros en cantidades várias formando sustancias de composicion mas ó menos compleja y de diferentes consistencias, que componen las diversas partes de un ser viviente.» Un grano de trigo mediante la pulverizacion y la tamizacion, se divide en *salvado* y *harina*; esta á su vez reducida á pasta por medio de una pequeña cantidad de agua y sujetada á la locion bajo un chorro de este líquido, suministra un principio granugiento, la *fécula*, que es arrastrada hácia el fondo de la vasija que sirve de recipiente; al propio tiempo se disuelven en el agua otros tres principios, *la albumina, la glucosa y la dextrina*; la primera se separa por coagulacion mediante la simple accion del calor y la glucosa y la dextrina se obtienen por evaporacion, pudiéndose separar una de otra por medio del alcohol que disuelve la primera y deja la segunda. El resíduo de la locion es una sustancia blanda y elástica llamada *gluten* que sometida á la accion del alcohol, deja por resíduo la *fibrina*, disolviendo dos nuevos principios que abandona mediante la evaporacion; uno de ellos soluble en el éter, es una *materia grasa*, el otro insoluble en dicho vehículo es la *glutina*. Si sometiéramos el salvado á tratamientos análogos, le encontraríamos formado de diversos principios inmediatos unidos á diferentes sustancias de naturaleza mineral. Pues bien, *la fécula, la albúmina, la glucosa, la dextrina, la fibrina, la grasa y la glutina*, son los principios inmediatos que componen la parte farinácea de un grano de trigo. Las cantidades respectivas en que se hallan estos diversos principios inmediatos componiendo el expresado fruto no guardan entre sí ninguna relacion determinada y constante, puesto que la experiencia ha demostrado que son variables en las diversas especies de trigos. Una constitucion análoga presentan las demás sustancias de orígen orgánico, y así mismo, mediante pro-

cedimientos semejantes consigue el químico verificar su análisis inmediata, poniendo de manifiesto los diversos principios inmediatos que las componen.

Se ha logrado, pues, esclarecer el antes oscuro y misterioso cuadro de la constitucion química de la materia organizada; la idea que hoy dia poseemos sobre tan importante materia, ha sido deducida y formulada mediante los datos sugeridos por una esmerada y rigurosa experimentacion. El químico guiado por la luz de esta luminosa idea y mediante los eficaces y poderosísimos medios de experimentar de que puede disponer al presente, aisla los principios inmediatos; estudia sus propiedades y sobre todo su carácter químico principal; los sujeta luego al análisis elemental y averigua el número, naturaleza y proporcion de sus elementos componentes; en seguida determina su *equivalente químico* y expresa todos estos resultados en una sencilla é ingeniosa fórmula, por medio de la cual facilita extraordinariamente sus cálculos y deducciones; mas adelante, y insiguiendo sus importantes investigaciones, somete cada principio á la accion de ciertos reactivos químicos y examina las metamórfosis y descomposiciones que experimentan, con lo cual es conducido á descubrimientos y observaciones, que en su dia servirán para dotar á la ciencia de un sistema racional completo. Como se desprende fácilmente, todos estos importantísimos trabajos, tienen por punto de partida la análisis inmediata, base fundamental de la química orgánica; de ella han de partir tambien luminosos datos para sentar los principios de otro procedimiento general de investigacion, *la síntesis orgánica*, que felizmente empieza á nacer y que ha de venir a completar el grandioso monumento, que lleva gravados en caractéres indelebles los nombres inmortales del crecido número de artífices que han contribuido á su obra y que encierra los trabajos, los descubrimientos, los adelantos..... la ciencia en fin, de muchos siglos.

HE DICHO.

CONTESTACION

AL DISCURSO ANTERIOR

POR EL DOCTOR

DON MARIANO DEL AMO,

Decano de la facultad de Farmacia.



EXMO. É ILMO. SEÑOR:

Grata fué la primera emocion de mi alma en el momento de tomar la pluma para dar principio á la contestacion, que ha de llevar el discurso del Dr. D. Federico Trémols, nuevo catedrático de Farmacia en esta Universidad. Así debia suceder, Ilmo. Señor, porque este acto preságia positivamente la estabilidad de una Facultad que cuenta solo once años de existencia en esta Universidad, y que en tan corto periodo ha presentado faces diversas, de supresion al principio y posteriormente de traslacion á otro distrito universitario.

No es ahora ocasion oportuna de manifestar las causas que han influido para mantener la Facultad de Farmacia de esta ciudad en el estado anormal que ha ofrecido y que en su mayor parte conserva todavia, no contando en el decenio pasado mas que con un solo catedrático propietario, sin supernumerario, ni ayudante, siendo sustitutos los demás profesores. Hubo, sí, un corto intérvalo, que duró poco mas de dos años, en que se nombró otro catedrático, interino al principio, pero que por razones legítimas obtuvo prontamente la propiedad, y explicó la tercera asignatura, en tanto que la primera

y segunda estaban desempeñadas por el que suscribe estas líneas, nombrado Decano de la Facultad con la expresa cualidad de efectivo, por exigirlo así la enseñanza y las necesidades de la Escuela, próxima ya á conferir el grado de Bachiller á sus alumnos. La Superioridad habia determinado proveer las plazas de las dos Facultades de Medicina y Farmacia, creadas recientemente, siguiendo el órden sucesivo de las asignaturas, hasta lograr en la primera la fusion del antiguo método en el nuevamente formulado en el plan de Estudios decretado por S. M. la Reina (Q. D. G.) en 28 de Agosto de 1850, y Real decreto expedido con la misma fecha, en virtud de los que se estableció por primera vez la Facultad de Farmacia en esta Universidad.

Una fatal idea predominaba en contra de la nueva Farmacia, y á ella es forzoso atribuir la traslacion á Barcelona del profesor de la tercera asignatura, pasando á explicar la cuarta con grave perjuicio de la de Granada, cuyo personal efectivo volvió á quedar reducido al expresado pocas líneas há, y en el mismo estado ha permanecido hasta mediados del curso próximo pasado, en el que tuvo lugar la provision de dos cátedras, prévio concurso público.

Esta singular circunstancia, Ilmo. Sr., me ha impuesto la obligaciou forzosa de contestar al discurso del Dr. Trémols, á pesar mio, porque carezco de las dotes necesarias para engrandecer la solemnidad de la ceremonia; y esta es tambien la razon de haber manifestado que la primera emocion fué grata, añadiendo ahora que fué poco duradera, pues sobrevino inmediatamente el recuerdo de mi insuficiencia como lado adverso, inherente á todas las cosas humanas.

«La exposicion de la série de adelantos que en diversos tiempos ha hecho la análisis inmediata de las sustancias orgánicas» ha sido el tema del discurso. Y ¿qué puedo añadir á lo expuesto tan oportunamente por mi digno comprofesor que no sea una repeticion enojosa é impertinente redundancia? No es un problema ó invento que se somete al fallo de la Facultad y que requiera exámen y crítica severos de parte del que contesta., el caso es muy distinto, porque tiene por obje-

to solemnizar la recepcion del nuevo catedrático en la Facultad, publicando su categoría científica. En este concepto, y para no faltar á la fórmula prescrita expondré brevemente la feliz aplicacion de los resultados obtenidos con la análisis inmediata de las materias orgánicas en la ciencia farmacéutica; aplicacion mucho mas importante aun para la materia médica y para el arte de recetár.

La química ha seguido, como todos los ramos de la Filosofía natural que se distinguen con la denominacion de ciencias experimentales, la misma marcha que los demás conocimientos humanos: ha tenido su infancia, su adolescencia y ha llegado á la edad viril, si así puedo expresarme; se ha robustecido con numerosos descubrimientos, y va caminando á la edad madura con el auxilio del razonamiento y la experimentacion, hasta llegar á la magnitud que la es dable en atencion á la cortedad del entendimiento, cuando dirije la mirada por el velado horizonte de los insondables secretos de la naturaleza.

La química ha tenido épocas gloriosas por el número y la singularidad de los descubrimientos, mas entre tanto han pasado largos periodos de quietismo científico, debidos en gran parte á las vicisitudes políticas y al estado turbulento de las naciones, que distrageron los ánimos de la observacion tranquila y comprobacion de los hechos adquiridos, en cuyo estudio la casualidad hubiera proporcionado nuevos datos que sirvieran de fundamento para mejorar al menos, sino para descubrir medios mas seguros de verificar los ensayos analíticos.

La materia organizada es todavia un arcano en la filosofía química, no obstante las halagüeñas teorías que se han forjado á consecuencia de los multiplicados descubrimientos de estos dos últimos siglos. La análisis ha revelado la composicion de un crecido número de sustancias orgánicas: ha separado cuidadosamente los principios inmediatos que las constituyen: ha conseguido rehacer algunas y transformar muchas en otras nuevas: ha dejado entrever por medio de estas misteriosas metamórfosis la existencia de ciertos compuestos

fundamentales que, sirviendo de base, las originan y producen en diversas reacciones ó cambio de posicion de las moléculas constituyentes; admite en consecuencia y teóricamente la existencia de cuerpos ideales, que no ha conseguido aislar, pero les dá el nombre de *radicales*, porque de ellos derivan otros muchos. Empero la análisis permanece muda en cuanto al organismo de la materia: ignora el papel que desempeña cada uno de los principios inmediatos en la formacion y estructura de los órganos que actuan en el sorprendente fenómeno de la vida.

Admírase todavia mas el químico al observar las funciones nutritivas de los animales y al aprender por medio de la análisis, que estos no elaboran las materias organizadas que les han de servir para su desarrollo y mantenimiento; antes por el contrario. comprueba y se cerciora de que los vegetales son el laboratorio químico de la naturaleza viviente; que sus tegidos son los aparatos donde la materia mineral experimenta el tránsito maravilloso á materia organizada; y en algunos casos llega á explicar por qué medios han podido formarse ciertas sustancias, á pesar de que permanezca siempre oculta la via por donde camina la materia inerte hasta su completa organizacion para componer los tegidos en que se forman y depositan los principios inmediatos. Siendo esto cierto, no debe causar extrañeza que los vegetales suministraran los primeros materiales medicamentosos, y que ellos solos y sus productos compusieran el catálogo de medicamentos usados en la infancia de la Terapéutica. Y ved aquí, Señores, un problema de difícil solucion en mi corto entender: la análisis de la materia inerte ha precedido necesariamente á la de los cuerpos orgánicos y sus productos; el descubrimiento de nuevos elementos ó cuerpos simples y el exacto conocimiento de sus propiedades han servido de base para cimentar con solidez la ciencia de la análisis química y para estudiar aisladamente los compuestos orgánicos definidos, que llevan el nombre especial de *principios inmediatos*; de consiguiente, la investigacion de la naturaleza íntima de las diferentes partes que componen los órganos de los séres vivos, sus humores y

secreciones, no ha podido verificarse hasta poseer medios exactos de análisis, y poder obtener aislados y puros los principios que los constituyen, Esto no obstante, es digno de notar que los minerales fueran los últimos en la aplicacion como agentes terapéuticos, y que les precedieran los del reino animal, y mucho antes aun los del vegetal, cuya composicion era desconocida totalmente.

El instinto de conservacion fué, sin duda alguna, el guia que condujo al hombre á buscar entre los séres que le suministraban alimentos sanos y agradables el remedio para combatir las enfermedades, ó al menos aliviar las dolencias, que han afligido y constantemente afligen á la especie humana, Los sentidos fueron los únicos investigadores de las virtudes medicinales de plantas no alimenticias; la observacion ulterior confirmó en muchos casos la inspiracion médica de los sentidos; y el razonamiento vino en pos á extender las experiencias conforme iban aumentando las enfermedades, Pero ¡cuán funestos debieron ser los resultados de la aplicacion de plantas venenosas, que como tales son conocidas desde tiempo inmemorial! Extraviada la razon en vista de la ineficacia del mayor número de las sustancias vegetales, dió rienda suelta á la imaginacion que llevada del vehemente deseo de prolongar la vida, creyó ver en los animales un tesoro inmenso de recursos terapéuticos, y llegó el extremo á tan alto grado, que introdujo en la práctica médica las sustancias mas repugnantes. Las materias inorgánicas fueron sometidas como último recurso á la experimentacion, y célebre será en la historia de la química la época de los Alquimistas, y su celo infatigable de inventar una *panacéa* ó remedio universal para curar toda clase de enfermedades,

La transformacion de los metales viles en oro y plata, medio honroso de adquirir riquezas en aquellos tiempos por la via química para aumentar los goces de la vida y hacerla mas placentera, fué otra idea capital é inseperable de la panacéa, que preocupó la mente de los que se entregaban al estudio de la alquimia, Tales fueron los dos poderosos móviles que dieron impulso á contínuos ensayos, infructuosos ciertamente

respecto á las miras que los suscitaron, pero extremadamente provechosos, no solo para el adelantamiento de la química, sino tambien para el enriquecimiento de la materia médica, puesto que proporcionaron el hallazgo de una série de compuestos minerales dotados de virtud medicinal enérgica.

No es posible pasar en silencio el periodo de la química neumática, base y fundamento de la análisis cualitativa, del que dimanó el conocimiento exacto de las combinaciones de los cuerpos simples de la materia inerte, así como tambien el de los cuerpos complejos en la materia organizada. La teoría de las proporciones múltiplas y de los equivalentes han impreso en estos últimos años la exactitud matemática en la análisis cuantitativa, que vemos expresada tan brevemente con los signos algebràicos y las fórmulas químicas.

La electro-dinamia ha hecho á su vez en estos tiempos tantos y tan bellos descubrimientos, que en manos del químico analizador ha sido el medio mas seguro y poderoso de separar varios cuerpos de sus combinaciones naturales, y afirmar la teoría de las proporciones definidas. El isomorfismo por una parte y la homoemetría por otra, han difundido brillante luz sobre la analogía de infinitas combinaciones, que en el rigorismo de la química analítica se presentaban como desemejantes. Por ùltimo, la catalisis ó *fuerza de contacto,* segun hoy dia se dice, y la teoría de los fermentos han dado una esplicacion plausible acerca de la produccion natural y artificial de las materias orgánicas. La química sintética tiene ya un campo vasto y ameno, en que poder utilizar tan sublimes conocimientos en beneficio de las artes y de la medicina. En efecto, la análisis inmediata ha proporcionado separar los principios activos de esa numerosa série de vegetales que la experiencia de muchos siglos habia enseñado que gozaban de propiedades constantes, para la curacion ó alivio de muchas dolencias, siempre que se aplicaran con oportunidad y en dósis graduada conforme al estado del paciente. No era fácil, en verdad, graduar bien la dósis, cuando se administraba el vegetal ó sus productos, en polvo, en tintura, infusion ó cocimiento; porque la fisiología enseña que el vegetal entero ó

cada una de las diferentes partes que lo componen, no encierran siempre los mismos jugos, ni en igual proporcion. La raiz de *rubia* de tintoreros, por ejemplo, no contiene la materia colorante bien formada, cual requiere la tintorería y el uso médico hasta el tercer año de vida por lo menos: el pino no principia á dar producto oleo-resinoso hasta los veinte ó treinta años, segun la localidad, y cesa de darlo á los ochenta: la corteza de quina procedente de ramas nuevas, que solo tienen uno ó dos años, son poco sápidas y por lo tanto ineficaces; tampoco son buenas las cortezas viejas del tronco del árbol, mientras que las medianas contienen los alcaloides y demás principios en cantidad notable para ser febrífugas en sumo grado. Hay todavia mas: una misma especie de planta elabora ó nó en sus tegidos éste ó aquel jugo propio segun las circunstancias locales, y esto no afecta en lo mas mínimo al vigor y lozanía, ó mejor dicho, al aspecto de la planta que ostenta frondosidad. ¿Producirán gomo-resina en climas frios, ni en los templados, las plantas umbelíferas, que la suministran con tanta abundancia en climas cálidos? ¿Produce azúcar la caña miel en climas frescos? ¿Es acaso una misma la calidad del ópio en todos los paises, aunque la planta sea cultivada con el mayor esmero y el inspisamento no esté adulterado? Estos y otros muchos ejemplos, que pudiera multiplicar al infinito, prueban claramente lo variable que es en el mayor número de casos la cantidad de principio activo que encierra el vegetal ó sus diferentes órganos. Y ved aquí, Señores, el gran servicio que presta hoy la Farmacia á la Medicina, utilizando los descubrimientos de la análisis inmediata, y poniendo en juego cuanto enseñan la física y la química. Así es en verdad, puesto que lleva á manos del práctico la medicina eficaz por excelencia; le facilita calcular exactamente la dósis; le indica la forma y vehículos mas adecuados para asegurar el buen éxito de la medicacion; en suma, le advierte que el bueno ú mal resultado dependerá de las circunstancias especiales del paciente, mas no de la calidad del medicamento.



La Farmacia es hoy una ciencia propiamente tal, aun dado el supuesto de admitir por definicion de ciencia «el arte de

predecir ó adivinar.» Es, sí, una de las mas útiles aplicaciones de las ciencias físico-químicas y naturales al arte de curar, pero es tambien un manantial fecundo de conocimientos provechosos para el adelantamiento de la industria y de las artes: Andan, pues, muy poco acertados los que miran la ciencia farmacéutica como un ramo particular de comercio, que se puede establecer sin estudio preliminar, y ejercerle libremente sin la menor responsabilidad: y no lo andan mas los que miden el valer de esta profesion por el número de alumnos que concurren á la enseñanza, sentando por base, «que habrán de suprimirse aquellas Facultades en las que los productos de exámenes y matrícula no cubran los gastos del personal y material de la enseñanza.» Séame permitido, Ilmo. Señor, esta breve digresion, porque la juzgo muy oportuna en las circunstancias presentes, mayormente respecto á las dos Escuelas de Santiago y Granada.

A tan frívolos y despreciables conceptos, contestaré recordando la conveniencia ó necesidad de propagar en nuestro territorio los conocimientos de Historia natural y de Química, si de todas veras se desea el mejoramiento de las artes y el progreso de la industria, barómetros fieles de la civilizacion y prosperidad pública. La península española es en Europa uno de los paises mas ricos de producciones naturales; su situacion y topografía singular marcan con distincion y claridad el elevado puesto que habrá de ocupar, como en siglos pasados, entre las naciones mercantiles é industriales. La Farmacia, cuyo estudio versa en esta clase de conocimientos, y de ellos hace aplicacion especial al arte de curar, está llamada entre nosotros á ocupar un distinguido lugar, puesto que se ocupa tambien del conocimiento de la fermentacion alcohólica, y en su consecuencia de la elaboracion del vino, vinagre y aguardiente; de la fabricacion de jabones; extraccion de féculas, azúcares, gomas, aceites, materias colorantes; en fin, conoce y practica la aligacion y extraccion de metales, igualmente que la preparacion de un crecido número de productos químicos usados en las artes, y que tienen aplicacion directa ó indirecta en la confeccion de los medicamentos. Ahora bien,

y en prueba de lo manifestado pocas horas há, permítaseme preguntar, ¿dónde se estableció la primera enseñanza de química en nuestra península? En el colegio de boticarios de Madrid, que tenia casa propia y en ella se construyó un magnífico laboratorio. ¿Quién explicó las lecciones? Un profesor de Farmacia. ¿A dónde han concurrido á estudiar química los que han querido aprender tan interesante ciencia, durante el primer tercio del corriente siglo? A los colegios de Farmacia, si se exceptúa la cátedra de química aplicada á las artes, fundada en Barcelona el año de 1803 á espensas de su Real Junta de comercio, que tanto se ha esmerado en propagar los conocimientos útiles á la industria, por cuyo medio ha conseguido figurar entre las mas célebres ciudades mercantiles é industriales de los paises extranjeros. Y ¿quién fué el primer catedrático de aquel memorable establecimiento? Un Farmacéutico que gozaba ya de gran celebridad no solo en España, sino en el vecino reino. En los Conservatorios de Artes creados posteriormente ocuparon tambien los profesores de Farmacia la mayor parte de las plazas de catedráticos de química aplicada. En los institutos provinciales, que son de fundacion mas reciente, los vemos al frente de la enseñanza de los tres ramos de historia natural y de los de física y química. La creacion de la Facultad de ciencias ha cerrado últimamente la puerta de entrada á tan benemérita clase, como tambien á un crecido número de alumnos aventajados, que por el antiguo reglamento podian hacer oposicion á las vacantes, teniendo solamente el título de Regente de segunda clase. Queden, pues, consignados estos hechos que hablan mas que todas las razones políticas ó de economía mal entendida, sobre las que ha versado la supresion de alguna de las cuatro facultades de Farmacia establecidas hoy en nuestro territorio ibérico. Paso finalmente, Ilmo. Señor, á exponer otra consideracion no menos capital, á saber. ¿Es conveniente la traslacion de la Farmacia de Granada á otra Universidad? No y mil veces nó, responderá el que conozca la topografía de esta ciudad, su situacion casi central en el Mediodía de España; y la riqueza de producciones naturales, que por doquiera os-

tenta este privilegiado territorio. ¿Puede citarse algun otro punto mas adecuado que el de la ciudad de Granada para afirmarse en el estudio do la Historia natural en sus tres ramos? ¿Hay ciudad alguna mejor situada para establecer máquinas hidráulicas que surtan el mismo efecto que las de vapor sin el riesgo y gastos de estas? ¿Hay provincia mas á propósito para toda clase de cultivo? Sus extensas sierras ¿no estan indicando con su desnudez la imperiosa necesidad de repoblarlas de árboles y darlas aquella frondosidad que tenian, segun refiere la historia, en tiempo de los árabes? En suma diré que no hay distrito en toda nuestra península que reclame hoy mas justamente la enseñanza de las ciencias aplicables al progreso de la industria y al mejoramiento de la agricultura y de las artes, para elevarle el grado de riqueza y explendor que debe alcanzar en atencion al clima, situacion y frondosidad del suelo. ¡Plegue al Cielo se cumplan mis fervientes deseos, y que Granada sea, dentro de pocos años, el centro de las ciencias, de la industria y del comercio en esta zona austral de la península! A conseguirlo contribuirá el estudio de la Farmacia y el establecimiento de profesores instruidos, que podrán utilizar sus conocimientos en beneficio del país á la par que en el suyo propio. Desaparezca para siempre el crecido número de intrusos que ejercen impunemente tan difícil ciencia con grave perjuicio de la salud pública. En esta profesion no tiene lugar la libertad de comercio, ni mucho menos la tasa y menosprecio que el vulgo ignorante dá á los medicamentos en tiempos normales: la salud no tiene precio, y por esta poderosa causa ha de buscarse la superior calidad en la Medicina y la responsabilidad en el Farmacéutico.

HE DICHO.